

## اثربخشی درمان با اتیلن دی آمین تترا استیک اسید در بیماران مسموم با سرب ارجاع شده به بیمارستان بهارلوی تهران

دکتر محمد عارفی<sup>۱</sup>، دکتر فخرالدین تقدسی نژاد<sup>۲</sup>، دکتر خسرو صادق نیت حقیقی<sup>۳</sup>، دکتر پیمان سلامتی<sup>۴</sup>،  
دکتر فاضل گودرز<sup>۵</sup>، الهام سعدیانی<sup>۶</sup>

### خلاصه

**مقدمه:** سرب از فلزاتی است که از زمان‌های قدیم توسط انسان به کار برده شده است و مصرف زیاد آن سبب ایجاد سمیت محیطی و شغلی می‌شود. در این مطالعه تأثیرات تک درمانی با اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (Ethylene diamine tetra acetic acid یا EDTA) را در مسمومیت با سرب مورد بررسی قرار داده‌ایم.

**روش‌ها:** کلیه بیماران بستری شده در بیمارستان بهارلو با تشخیص مسمومیت با سرب در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ وارد مطالعه شدند. پس از گرفتن رضایت‌نامه و شرح حال، بیماران تحت معاینه‌ی بالینی قرار گرفتند و سپس سطح سرب خون آن‌ها تعیین و تشخیص ابتلای به مسمومیت با سرب در آن‌ها تأیید شد. در این مطالعه سطح مجاز سرب ۵۰ میکروگرم در دسی‌لیتر در نظر گرفته شد. بیماران در مدت ۵ روز بستری، تحت درمان با EDTA به مقدار ۱ گرم در هر ۱۲ ساعت به صورت تزریق داخل وریدی قرار گرفتند. بیماران مبتلا به آنسفالوپاتی و یا با سطح خونی سرب بیش از ۱۵۰ میکروگرم در دسی‌لیتر از مطالعه خارج گردیدند. سطح خونی سرب تمامی بیماران ۱۰ و ۳۰ روز پس از شروع درمان به طور مجدد اندازه‌گیری شد. جهت آنالیز داده‌ها از آزمون Wilcoxon در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ استفاده گردید.

**یافته‌ها:** ۴۱ بیمار تحت مطالعه، همگی مذکر بودند. میانگین سن آن‌ها  $۳۲ \pm ۶$  سال بود. میانگین سطح سرب قبل از درمان  $۳۷/۵ \pm ۱۱۰/۳$  میکروگرم در دسی‌لیتر بود که ۱۰ روز و ۳۰ روز پس از درمان به ترتیب به  $۲۷/۱ \pm ۶۳/۴$  و  $۲۸ \pm ۷۹/۳$  میکروگرم در دسی‌لیتر رسید. کاهش سطح سرب ۱۰ و ۳۰ روز پس از درمان نسبت به قبل از درمان معنی‌دار بود.

**نتیجه‌گیری:** EDTA دارویی مؤثر جهت مونوتراپی مسمومیت با سرب می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** اتیلن دی آمین تترا استیک اسید، اثربخشی، مسمومیت با سرب، بیمارستان بهارلو.

### مقدمه

محیط به دلیل اثرات زیان‌آور بر سلامتی و طول عمر باید مورد توجه قرار گیرد (۳). از سال ۱۹۷۲ تا ۲۰۰۱ در کارکنان سرب ساردینین ایتالیا ۹۱۸ مورد مرگ بر اثر ابتلا به سرطان‌های گوارشی، ریه، لنفوم و خون گزارش شده است. بین مواجهه‌ی کارکنان با سرب معدنی و سرطان همبستگی وجود داشت (۴). مسمومیت با سرب

مسمومیت سرب مشکل سلامت عمومی قدیمی اما همیشگی کشورهای در حال توسعه است (۱). سرب یکی از عمده‌ترین عناصر مورد استفاده در صنعت است و به دلیل حضور این ماده در محیط سبب ایجاد خطر مسمومیت می‌شود (۲). لذا غلظت بالای سرب در

<sup>۱</sup> استادیار، گروه داخلی، مرکز سم‌شناسی بیمارستان بهارلو، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه پزشکی قانونی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۳</sup> دانشیار، گروه طب کار، مرکز تحقیقات بیماری‌های شغلی و طب کار، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۴</sup> دانشیار، مرکز تحقیقات تروما و جراحی سینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۵</sup> متخصص پزشکی قانونی، گروه پزشکی قانونی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۶</sup> کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

میکروگرم در دسی لیتر در خون تام مشاهده می شود (۱۰). مطالعات متعددی جهت درمان این مسمومیت صورت گرفته است که شایع ترین داروهای به کار رفته به عنوان درمان در این مطالعات اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (Ethylene diamine tetra acetic acid) یا EDTA، (British anti lewisite) BAL و سوکسیمر بوده است. در تمامی این مطالعات از ترکیب بیش از یک دارو جهت درمان استفاده شده است (۱۱). در مطالعه‌ی حاضر که برای اولین بار در کشور انجام شد ما به دنبال آن بودیم که به بررسی استفاده از EDTA که عوارض کمتری از سایر داروها دارد و از نظر هزینه و نحوه‌ی تجویز بسیار راحت تر و قابل تحمل تر برای بیماران است، در درمان مسمومیت با سرب به تنهایی بپردازیم.

### روش‌ها

این مطالعه از نوع تجربی با استفاده از روش پیش آزمون-پس آزمون بود. تمامی بیمارانی که از ابتدای بهمن ۱۳۸۳ با شک به مسمومیت با سرب در بیمارستان بهارلوی تهران بستری شده بودند، وارد مطالعه شدند. از هر بیمار مصاحبه به عمل آمد و با توجه به سوابق و بررسی پرونده‌ی بالینی آن‌ها، معاینات کامل فیزیکی و اندازه‌گیری سطح خونی سرب برای آن‌ها انجام شد. اطلاعات به صورت محرمانه جمع آوری گردید و کل اطلاعات در قالب یک پرسش‌نامه که تمامی جوانب امر را در بر می‌گرفت، ثبت شد. در حین درمان، معاینات فیزیکی کامل به صورت روزانه، بررسی علایم حیاتی هر ۴ ساعت یک بار و تست‌های آزمایشگاهی لازم شامل شمارش کامل گلبول‌های خون و اندکس‌های آن،

یک عامل بالقوه در آسیب‌های مغزی و روانی، مشکلات رفتاری، آنمی، نارسایی کلیوی، تضعیف عصب و ماهیچه و بروز کما است. مطالعات اپیدمیولوژیک ارتباط احتمالی بین مواجهه‌ی کارکنان با سرب و سرطان‌ها به ویژه سرطان‌های کلیه، ریه، معده و سیستم عصبی را نشان داده‌اند (۵). شایع‌ترین مسمومیت شغلی با فلزات سنگین، مسمومیت با سرب است. منابع متعدد آلودگی شغلی می‌تواند این مسمومیت را ایجاد کند (۶-۷). بنابراین تماس با سرب یکی از نگرانی‌های اصلی و مهم در محیط‌های شغلی و در سطح جامعه می‌باشد (۷-۹). تاکنون گزارش‌های علمی متعددی در خصوص بیماری‌ها و مسمومیت‌های ناشی از سرب در بین کارگران مشاغل ذی‌ربط، کودکان و حتی حیوانات چاپ و منتشر گردیده است. در سال ۱۹۷۸ سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (Occupational safety & health administration) یا OSHA) میزان استاندارد سرب در صنایع عمومی را تهیه و ارائه کرد و بر این اساس مقادیر بیش از ۸۰ میکروگرم در دسی لیتر در بزرگسالان غیر طبیعی محسوب می‌شود. لازم به ذکر است که مقادیر بیش از ۵۰ برای کارگران و افرادی که به لحاظ شغلی در معرض سرب قرار دارند، غیر طبیعی محسوب می‌گردد. بر اساس استاندارد اعلام شده از سوی کمیته‌ی فنی بهداشت حرفه‌ای کشور و سازمان دولتی متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (American conference of governmental industrial hygienists یا ACGIH)، حد آستانه‌ی مجاز سرب به ترتیب ۵۰ و ۳۰ میکروگرم در صد میلی لیتر خون می‌باشد. به طور عادی میزان سرب خون تام ۱۰ تا ۲۰ میکروگرم در دسی لیتر است. علایم مسمومیت با سرب در بزرگسالان در مقادیر سرب بالاتر از ۴۰

## یافته‌ها

۴۱ بیمار تحت مطالعه، همگی مذکر بودند. میانگین سنی بیماران  $6 \pm 32$  سال بود. ۳۲ بیمار (۷۸ درصد) کارگر باطری سازی، ۳ بیمار (۷/۳ درصد) بیکار، ۲ بیمار (۴/۹ درصد) شغل آزاد، ۱ بیمار (۲/۴ درصد) کارمند و ۳ نفر از نظر شغلی نامشخص بودند. میانگین سابقه ی کاری افراد شاغل  $26/3 \pm 6/22$  سال بود. منبع آلودگی برای ۳۶ نفر (۸۵/۷ درصد) شغلی و برای ۵ نفر (۱۴/۳ درصد) ناشی از مواد مخدر (دو سوم افراد تریاک به تنهایی و یک سوم افراد تریاک به همراهی کراک) بود. شایع ترین علایم و نشانه‌هایی که بیماران دارا بودند، در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. فراوانی علایم بیماران بستری شده با تشخیص مسمومیت با سرب در بیمارستان بهارلو در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷

فراوانی (درصد)	علایم و نشانه‌ها
۳۵ (۸۷/۵)	درد شدید کولیکی شکم
۳۱ (۷۷/۵)	یبوست
۲۸ (۷۰)	بی‌اشتهایی
۲۵ (۶۲/۵)	تحریک پذیری
۲۴ (۶۰)	خستگی
۲۲ (۵۵)	ضعف عمومی و درد استخوان
۲۰ (۵۰)	بی‌حوصلگی، کاهش میل جنسی، بی‌قراری
۱۸ (۴۵)	گزگز دست‌ها و پاها، عصبانیت، سرگیجه،
۱۷ (۴۲/۵)	نفخ شکم
۱۵ (۳۷/۵)	گزگز پاها، درد مفاصل
۱۱ (۲۷/۵)	سردرد
۱۰ (۲۵)	کاهش حافظه، رنگ پریدگی
۱۰ (۲۵)	تهوع، افزایش وزن
۸ (۲۰)	بی‌خوابی، خواب‌آلودگی، استفراغ، کرختی
۷ (۱۷/۵)	کاهش وزن
۶ (۱۵)	کاهش تمرکز
۴ (۱۰)	افسردگی، ناتوانی جنسی
۲ (۵)	فراموشی شدید، تب و لرز
۱ (۱)	اسهال

تست‌های عملکرد کلیه و کبد، آزمایش‌های بیوشیمی و انعقادی خون، آزمایش کامل ادرار و اندازه‌گیری حجم روزانه ی ادرار و نیز اثرات و عوارض EDTA و همچنین بهبودی یا عدم بهبودی بیماران به صورت روزانه بررسی و ثبت شد. پس از تکمیل اطلاعات اولیه در مورد بیمار و ثبت آن در پرسش‌نامه، بیمار به مدت ۵ روز تحت درمان با EDTA قرار گرفت. EDTA در هر روز ۲ بار (هر ۱۲ ساعت ۱ بار) به مقدار ۱ گرم در پانصد میلی‌لیتر سرم قندی ریخته شد و به مدت ۳ تا ۴ ساعت به صورت قطره‌ای به بیمار تزریق شد. در مدت تزریق واکنش‌های زودرس احتمالی ناشی از تزریق EDTA به دقت بررسی و در صورت مثبت بودن ثبت و پی‌گیری شد. در مدت پنج روز درمان، از بیمار کلیه‌ی آزمایش‌های لازم گرفته شد تا در صورت بروز عوارض ناخواسته یا اختلال در کار یکی از ارگان‌های بدن مراقبت‌های لازم به عمل آید. پس از پنج روز درمان، بیمار در صورت نداشتن مشکل خاصی مرخص و ۵ تا ۷ روز بعد سطح خونی سرب بیمار اندازه‌گیری شد و با سطح خونی سرب قبل از درمان مقایسه و نتایج مثبت و منفی آن تجزیه و تحلیل گردید. آستانه‌ی مجاز سرب ۵۰ میکروگرم در دسی‌لیتر در نظر گرفته شد (۱۲). ضمن توصیه‌ی اکید به بیمار جهت دور بودن از منبع آلودگی سرب، یک ماه پس از درمان نیز سطح خونی سرب بیمار و آزمایش‌های دیگری جهت بررسی آلودگی با سرب و بروز عوارض EDTA انجام گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری Wilcoxon با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده گردید. مقدار P کمتر از ۵ درصد معنی‌دار در نظر گرفته شد.

جدول ۲. مقایسه‌ی میانگین سطح خونی سرب قبل، ۱۰ روز و ۳۰ روز پس از درمان

مقدار P*	سطح خونی سرب (میکروگرم در دسی لیتر) انحراف معیار ± میانگین	زمان اندازه گیری
	۱۱۰/۳ ± ۳۷/۵	قبل از درمان
< ۰/۰۰۱	۶۳/۴ ± ۲۷/۱	۱۰ روز پس از درمان
< ۰/۰۱۲	۷۹/۳ ± ۲۸	۳۰ روز پس از درمان

\* مقدار P در مقایسه‌ی با قبل از درمان ذکر شده است.

خطر مسمومیت با سرب، کار در کارخانه‌های باطری سازی است (۱۳-۱۴). در این مطالعه که برای اولین بار در ایران صورت گرفت، بیماران مسموم با سرب (سطح خونی حداکثر ۱۵۰ میکروگرم در دسی لیتر) که تحت درمان با EDTA قرار گرفته بودند، بررسی شدند. نتایج به دست آمده بهبودی و کاهش معنی‌دار سطح سربی خون در این بیماران را ۱۰ و ۳۰ روز پس از درمان نشان داد.

به علاوه، عوارض ناشی از داروهای دیگر مثل BAL، سوکسیمر، دی-پنسیلامین (D-penicillamine) در این دارو مشاهده نشد. عوارض دیده شده مختصر و به راحتی و به صورت علامتی قابل درمان بودند و مشکلات جدی را برای بیمار به وجود نیاوردند. در مطالعه‌ی ای که در سال ۲۰۱۰ انجام گرفت، از EDTA به عنوان درمان مسمومیت با سرب در سطح سرب کمتر از ۷۰ میکروگرم در دسی لیتر به تنهایی و تا ۵ روز به صورت وریدی یا عضلانی با موفقیت استفاده شد (۱۵). اغلب عوارضی که برای EDTA در مطالعات مختلف مطرح گردیده است، نفروتوکسیسیته، کاهش روی و مس سرم، بالا رفتن ترانس آمینازها و ضایعات پوستی هستند (۲۰-۱۵). خوشبختانه عوارض مصرف این دارو در بیماران این تحقیق وجود نداشت. هزینه‌ی تهیه‌ی این دارو نسبت به داروهای دیگر کمتر بود و از نظر کمی نیز حجم کمتری در مقایسه با سایر داروها

همچنین ۴ نفر از بیماران (۹/۶ درصد) به علت درد شکم تحت عمل جراحی شکم حاد قرار گرفته بودند که ۳ نفر پس از عمل جراحی همچنان درد شکم داشتند.

میانگین سطح خونی سرب بیماران قبل از درمان، ۱۰ روز و ۳۰ روز پس از درمان در جدول ۲ نشان داده شده است. بهبودی قابل توجه جسمی و روحی در پایان درمان در بیماران مشاهده شد؛ به طوری که ۲۵ نفر (۸۱ درصد) بیماران اظهار داشتند که خیلی بهتر شده بودند، ۱۵ نفر (۱۶/۷ درصد) بهتر شده بودند و فقط ۱ نفر (۲/۴ درصد) از بیماران ابراز داشت که تغییری نکرده بود.

تعداد ۸ نفر از بیماران (۱۹/۵ درصد) دچار عوارض خفیف و گذرا شدند. این عوارض شامل تهوع و استفراغ (۲ نفر)، گزگز دست‌ها (۱ نفر)، درد قفسه‌ی سینه بدون یافته‌ی مثبت در الکتروکاردیوگرام یا اختلال همودینامیک (۲ نفر) و خارش (۱ نفر) بودند.

## بحث

سرب یکی از فلزات با کاربرد زیاد و شایع است. سالیان زیادی است که این عنصر توسط انسان استفاده می‌شود و مسمومیت با آن نیز از مسمومیت‌های مهم محیطی و شغلی می‌باشد (۹-۱۲) از جمله مشاغل در معرض

لازم بود. روش تزریقی آن در مقایسه با سایر داروها به ویژه BAL برای بیمار راحت تر و بدون درد می باشد. EDTA را می توان بر خلاف سایر داروها در بیماران مبتلا به کمبود گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز (G6PD یا Glucose 6 phosphate dehydrogenase) به راحتی مصرف کرد؛ چرا که همولیز نمی دهد و منع مصرف ندارد. همچنین همزمان با مصرف مکمل های خوراکی مثل آهن، کلسیم، روی و منیزیم می توان EDTA را برخلاف سایر داروها به راحتی تجویز نمود. حتی در بیماران با نارسایی کلیه که ضروری است تحت درمان EDTA قرار گیرند، می توان EDTA را با دوز کافی به بیمار داد و از طریق دیالیز صفاقی یا خونی کمپلکس سرب- دارو را به راحتی از بدن خارج کرد. در چند مطالعه ی صورت گرفته جهت اثبات این امر و در مقایسه با سایر داروهای Chelator، EDTA به ویژه در کودکان داروی ایمن تری شناخته شده است که البته مطالعات بیشتری جهت اثبات این امر ضروری می باشد (۱۳). یکی از عوارض بالقوه و متوسط تا شدید EDTA اثرات کلیوی و نفریت می باشد که خوشبختانه این عارضه با قطع دارو و هیدراتاسیون قوی بیمار ظرف چند ساعت تا حداکثر یک یا دو روز بر طرف می شود (۱۳). در ارتباط با علائم مسمومیت هنگام مراجعه در یک مطالعه بی حالی، رنگ پریدگی و آنمی به عنوان علامت اولیه به دنبال کار در باطری سازی مطرح گردید (۱۳). در مطالعه ی دیگری که در انستیتو PAVIA انجام گرفت، بیمار با درد شکم متناوب و آنمی به دنبال کار در باطری سازی مراجعه نمود که پس از تشخیص تحت درمان با EDTA به تنهایی قرار گرفت (۱۴). در مطالعه ی دیگری که در آلمان به عمل آمد، بیمار به دلیل کاهش وزن، درد شکم و آنمی مراجعه نمود و جهت

درمان نامبرده از دی- پنیسیلامین ۵ هفته به تنهایی استفاده شد که منجر به بهبود بالینی گردید (۱۷). در مطالعه ای در هند، ۵ بیمار با نوروپاتی (گرفتاری عصب رادیال) مورد بحث قرار گرفتند که با درمان دفع کننده (Chelator) بهبود یافتند (۱۲). در مطالعه ی دیگری در هند، کارگران کارخانه ی باطری سازی به دنبال مسمومیت با سرب دچار دردهای کلی بدن، لتارژی، خستگی، دردهای مفصل شانه، لرزش دست و افتادگی مچ شده بودند که به دنبال درمان بهبود یافتند (۱۸). همچنین در مطالعه ی دیگری که در هند انجام شد، از دی- پنیسیلامین به تنهایی به عنوان درمان مسمومیت با سرب و افتادگی مچ استفاده گردید (۱۹). در مطالعه ای در زاگرب که روی حیوانات به عمل آمد، از درمان ترکیبی حمایت نموده است و دی مرکاپتو سوکسینیک اسید (Di mercapto succinic acid یا DMSA) را به عنوان مونوترایی در نوزادان مطرح کرده است (۲۰). در مطالعه ای در انگلستان، سوکسیمر را به تنهایی به عنوان درمان مسمومیت با سرب با سطح کمتر از ۵۰ میکروگرم در دسی لیتر مطرح نموده است (۲۰). در مطالعه ی دیگری در انگلستان EDTA با سوکسیمر مقایسه و نتیجه گیری شد که EDTA در پایین آوردن غلظت سرب استخوان مؤثرتر است. این مقاله هر دو دارو را به یک اندازه مؤثر دانسته، ولی اشاره ای به مونوترایی نشده بود (۲۰).

مطالعه ی ما دارای محدودیت هایی بود که مهم ترین آن نداشتن گروه شاهد جهت مقایسه ی نتایج بود. لذا انجام مطالعات بعدی به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده، توصیه می شوند. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه ی فوق، می توان از داروی EDTA به تنهایی در درمان بیماران مسموم

عنوان یک دفع کننده‌ی (Chelator) مناسب استفاده کرد.

با سرب با سطح خونی کمتر از ۱۵۰ میکروگرم در دسی لیتر و بدون آنسفالوپاتی اولیه‌ی ناشی از سرب به

## References

- Oktem F, Arslan MK, Dundar B, Delibas N, Gultepe M, Ergurhan I, I. Renal effects and erythrocyte oxidative stress in long-term low-level lead-exposed adolescent workers in auto repair workshops. *Arch Toxicol* 2004; 78(12): 681-7.
- Gurer-Orhan H, Sabir HU, Ozgunes H. Correlation between clinical indicators of lead poisoning and oxidative stress parameters in controls and lead-exposed workers. *Toxicology* 2004; 195(2-3): 147-54.
- Blanusa M. Assessment of total human exposure to lead and cadmium. *Environmental Management and Health* 1996; 7(4): 23-8.
- Carta P, Aru G, Nurchis P, Cadeddu C, Polizzi M, Nieddu V, et al. [Study on mortality by specific cause among workers at a lead and zinc foundry in Sardinia]. *G Ital Med Lav Ergon* 2005; 27(Suppl 1): 43-5.
- Lam TV, Agovino P, Niu X, Roche L. Linkage study of cancer risk among lead-exposed workers in New Jersey. *Sci Total Environ* 2007; 372(2-3): 455-62.
- Staudinger KC, Roth VS. Occupational lead poisoning. *Am Fam Physician* 1998; 57(4): 719-2.
- Maizlish N, Rudolph L. California adults with elevated blood lead levels, 1987 through 1990. *Am J Public Health* 1993; 83(3): 402-5.
- Ye X, Wong O. Lead exposure, lead poisoning, and lead regulatory standards in China, 1990-2005. *Regul Toxicol Pharmacol* 2006; 46(2): 157-62.
- Wardrope DD, Graham J. Lead mine waste: hazards to livestock. *Vet Rec* 1982; 111(20): 457-9.
- ACGIH. Threshold Limit Values (TLVs) and Biological Exposure Indices. [Online]. [cited 2004 Jun 1]. Available from: URL: [http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?product\\_id=1168185](http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?product_id=1168185)
- Shobha N, Taly AB, Sinha S, Venkatesh T. Radial neuropathy due to occupational lead exposure: Phenotypic and electrophysiological characteristics of five patients. *Ann Indian Acad Neurol* 2009; 12(2): 111-5.
- Lippmann M. 1989 Alice Hamilton lecture. Lead and human health: background and recent findings. *Environ Res* 1990; 51(1): 1-24.
- Dounias G, Rachiotis G, Hadjichristodoulou C. Acute lead intoxication in a female battery worker: Diagnosis and management. *J Occup Med Toxicol* 2010; 5: 19.
- Fonte R, Agosti A, Scafa F, Candura SM. Anaemia and abdominal pain due to occupational lead poisoning. *Haematologica* 2007; 92(2): e13-e14.
- Gordon JN, Taylor A, Bennett PN. Lead poisoning: case studies. *Br J Clin Pharmacol* 2002; 53(5): 451-8.
- Bradberry S, Vale A. A comparison of sodium calcium edetate (edetate calcium disodium) and succimer (DMSA) in the treatment of inorganic lead poisoning. *Clin Toxicol (Phila)* 2009; 47(9): 841-58.
- Kirchgatterer A, Rammer M, Knoflach P. [Weight loss, abdominal pain and anemia after a holiday abroad--case report of lead poisoning]. *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130(40): 2253-6.
- Herman DS, Geraldine M, Venkatesh T. Evaluation, diagnosis, and treatment of lead poisoning in a patient with occupational lead exposure: a case presentation. *J Occup Med Toxicol* 2007; 2: 7.
- Dsouza HS, Dsouza SA, Menezes G, Thuppil V. Evaluation and treatment of wrist drop in a patient due to lead poisoning: case report. *Ind Health* 2009; 47(6): 677-80.
- Kostial K, Blanusa M, Piasek M, Restek-Samarzija N, Jones MM, Singh PK. Combined chelation therapy in reducing tissue lead concentrations in suckling rats. *J Appl Toxicol* 1999; 19(3): 143-7.

## Effectiveness of Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid Treatment in Patients with Lead Poisoning Referred to Baharloo Hospital, Tehran

Mohammad Arefi MD<sup>1</sup>, Fakhradin Taghadossinejad MD<sup>2</sup>, Khosro Sadeghniaat-Haghighi MD<sup>3</sup>, Payman Salamati MD<sup>4</sup>, Fazel Godarz MD<sup>5</sup>, Elham Saadiyani<sup>6</sup>

### Abstract

**Background:** Lead is a metal that has been used by humans since ancient times and its over dosage causes an important environmental and professional toxicity. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of single therapy with Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) in lead poisoning.

**Methods:** The study population was all patients with suspected lead poisoning were admitted to Baharloo hospital in Iran from January 20, 2005 to March 21, 2006. Diagnosis of lead poisoning was confirmed after history taking, clinical examinations and blood lead level. After obtaining informed consent, the patients were enrolled in our study. Allowed lead level was considered  $< 50 \mu\text{g/dl}$ . These patients were hospitalized for 5 days and treated with EDTA (1 g every 12 hours via slow intravenous infusion). CBC, urea, creatinine, liver function tests, coagulation tests and biochemical tests including glucose, lipids, electrolytes and uric acid, urinalysis, and urine volume was measured daily. The patients would be excluded if there were any contraindication for EDTA treatment, hepatic encephalopathy and blood lead level over than  $150 \mu\text{g/dl}$  were considered as the exclusion criteria. All patients' blood lead level was measured again 10 and 30 days after treatment. To analyze data, Wilcoxon test and SPSS software (version 16) were used.

**Findings:** Forty one patients were studied. All were male. The patients' mean age was  $32 \pm 6$  years. The patients' average blood lead level was  $110.3 \pm 5.37 \mu\text{g/dl}$  before the treatment. The patients' average blood lead level was  $63.4 \pm 27.1 \mu\text{g/dl}$  ten days after treatment and  $79.3 \pm 28 \mu\text{g/dl}$  one month after treatment. The patients' average blood lead level decreased significantly 10 days and one month after the treatment compared to beginning ( $P < 0.001$  and  $P < 0.012$  respectively).

**Conclusion:** EDTA is an effective drug for the treatment of patients with lead poisoning as single therapy.

**Keywords:** Ethylene diamine tetra acetic acid, Effectiveness, Lead poisoning, Baharloo hospital.

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Center of Toxicology Baharloo Hospital, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Forensic Medicine, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Occupational Medicine, Occupational Diseases Research Center, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>4</sup> Associate Professor, Sina Trauma and Surgery Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>5</sup> Forensic Medicine, Department of Forensic Medicine, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>6</sup> Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

**Corresponding Author:** Payman Salamati MD, Email: psalamati@tums.ac.ir